

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

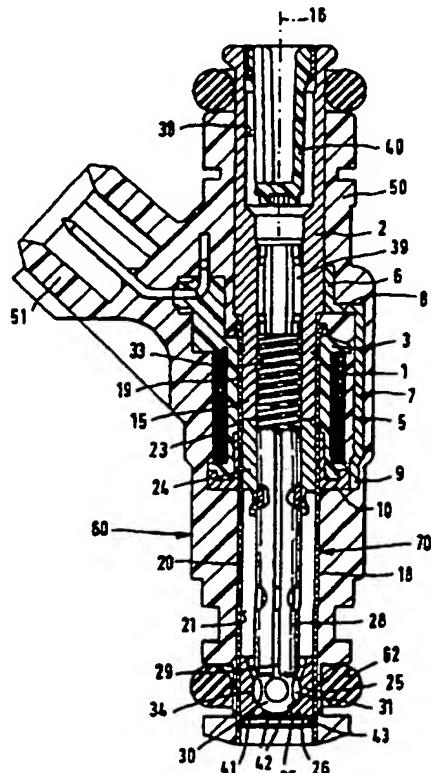
- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.



| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F02M 61/16, 51/06 | | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/05861 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. Februar 1998 (12.02.98) | | |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/00710 (22) Internationales Anmeldedatum: 8. April 1997 (08.04.97) | | (81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). | | | |
| (30) Prioritätsdaten: 196 31 280.9 2. August 1996 (02.08.96) DE | | Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> | | | |
| (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH (DE/DE); Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE). | | | | | |
| (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MAIER, Stefan (DE/JP); 9-1, Ushikubo, Tsuzuki-ku, Yokohama 223 (JP). | | | | | |
| (54) Title: FUEL INJECTION VALVE AND METHOD OF PRODUCING THE SAME | | | | | |
| (54) Bezeichnung: BRENNSTOFFEINSPIRZVENTIL UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG | | | | | |
| (57) Abstract | | | | | |
| <p>The invention concerns a fuel injection valve for fuel injection systems of internal combustion engines. The fuel injection valve is composed of two main components: an inner valve part (70) comprises all the individual components lying directly in the fuel flow path, whilst an outer plastics part (60) is formed predominantly by a magnet coil subassembly and a plastics casing (50). The valve part (70) comprises <i>inter alia</i> a thin-walled non-magnetic sleeve (18) which is highly sensitive to mechanical and thermal influences. The valve part (70) is therefore produced and adjusted separately from the plastics part (60). The complete valve part (70) is subsequently inserted into a through-hole (54) in the plastics part (60), a fixed connection between the plastics part (60) and valve part (70) being brought about by engagement, locking or clipping in place. The fuel injection valve is particularly suitable for use in fuel injection systems of mixture-compressing spark-ignition internal combustion engines.</p> | | | | | |
| (57) Zusammenfassung | | | | | |
| <p>Die Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, das aus zwei Hauptbauteilen zusammengesetzt ist. Dabei umfasst ein inneres Ventilteil (70) alle Einzelbauteile, die am unmittelbaren Strömungsweg des Brennstoffs liegen, während ein äußeres Kunststoffteile (60) hauptsächlich von einer Magnetspulenbaugruppe sowie einem Kunststoffmantel (50) gebildet ist. Das Ventilteil (70) umfasst unter anderem eine dünnwandige unmagnetische Hülse (18), die gegenüber mechanischen und thermischen Einwirkungen sehr empfindlich ist. Deshalb wird das Ventilteil (70) separat von dem Kunststoffteil (60) hergestellt und eingestellt. In eine Durchgangsöffnung (54) des Kunststoffteils (60) wird das komplette Ventilteil (70) nachfolgend eingeschoben, wobei eine feste Verbindung von Kunststoffteil (60) und Ventilteil (70) durch ein Eingreifen, ein Einrasten oder ein Einklippen erzielt wird. Das Brennstoffeinspritzventil eignet sich besonders für den Einsatz in Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen.</p> | | | | | |



- 1 -

5

10

Brennstoffeinspritzventil und Verfahren zur Herstellung

15 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Anspruchs 1 und einem Verfahren zur Herstellung eines Brennstoffeinspritzventils nach der 20 Gattung des Anspruchs 10.

Aus der US-PS 4,946,107 ist bereits ein elektromagnetisch betätigbares Brennstoffeinspritzventil bekannt, das unter anderem eine unmagnetische Hülse als Verbindungsteil 25 zwischen einem Kern und einem Ventilsitzkörper aufweist. Mit ihren beiden axialen Enden ist die Hülse fest mit dem Kern und mit dem Ventilsitzkörper verbunden. Die Hülse verläuft über ihre gesamte axiale Länge mit einem konstanten Außendurchmesser und einem konstanten Innendurchmesser. Der 30 Kern und der Ventilsitzkörper sind mit einem solchen Außendurchmesser ausgebildet, daß sie in die Hülse an den beiden Enden hineinreichen, so daß die Hülse die beiden Bauteile Kern und Ventilsitzkörper in diesen hineinragenden Bereichen vollständig umgibt. Im Inneren der Hülse bewegt 35 sich in axialer Richtung eine Ventilnadel mit einem Anker, der durch die Hülse geführt wird. Die festen Verbindungen der Hülse mit dem Kern und dem Ventilsitzkörper werden z. B.

- 2 -

mittels Schweißen erzielt. Der Kern und die unmagnetische Hülse begrenzen zusammen ein inneres Ventilteil nach außen, das separat gefertigt und eingestellt wird und später das Innere des Brennstoffeinspritzventils bildet. Dieses innere Ventilteil ist letztlich von mehreren weiteren Einzelbauteilen im zusammengebauten Zustand des Einspritzventils umgeben, wobei wenigstens ein topfförmiges Gehäuseteil, eine Magnetspule mit Spulenkörper, ein becherförmiges Spulengehäuse sowie ein Steckerteil benötigt werden. Die Anordnung und Gestaltung der vielen, das Ventilteil umgebenden Einzelteile ist dabei relativ aufwendig. Außerdem muß eine Vielzahl von Verbindungen zwischen den äußeren Einzelteilen und dem inneren Ventilteil hergestellt werden.

Aus der DE-OS 43 10 819 ist ebenso ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, welches eine unmagnetische dünnwandige Hülse als Ventilsitzträger aufweist. Das gesamte, fertig eingestellte Brennstoffeinspritzventil, einschließlich der Hülse, ist weitgehend mit einer Kunststoffumspritzung umschlossen, die sich vom Kern ausgehend in axialer Richtung über die Magnetspule bis zum stromabwärtigen Abschluß des Einspritzventils erstreckt. Die tiefgezogene Hülse weist eine nur sehr geringe Wandstärke (< 0,3 mm) auf, um den magnetischen Fluß mit möglichst geringen Verlusten über die unmagnetische Hülse zu führen. Zur Umspritzung des Einspritzventils mit Kunststoff sind hohe Umspritzungsdrücke (bis 350 bar) erforderlich, die zu Verformungen der Hülse führen können, wodurch Montage- und Funktionsprobleme des Einspritzventils auftreten können.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß es auf einfache Art und Weise kostengünstig montierbar ist. Erfindungsgemäß wird diese vereinfachte Montage des Brennstoffeinspritzventils dadurch erreicht, daß zwei Hauptbauteile des Einspritzventils, ein Ventilteil und ein Kunststoffteil, separat voneinander hergestellt und eingestellt werden. Das innere Ventilteil wird dabei in vorteilhafter Weise unter anderem mit einer nichtmagnetischen, dünnwandigen Hülse ausgeführt, deren Einsatz eine Kostenersparnis gegenüber bekannten Ventilen bringt, da Materialeinsparungen möglich sind und auf das Fügen zum Verbinden einzelner Bauteile teilweise verzichtet werden kann. Vorteilhaft ist zudem, daß das äußere Kunststoffteil eine innere Durchgangsöffnung aufweist, in die das Ventilteil sehr einfach einsetzbar und durch eine einfache und trotzdem sichere Rastverbindung befestigbar ist.

Durch diese Trennung in zwei Hauptbauteile ergibt sich der besondere Vorteil, daß alle negativen Einflüsse beim Herstellen der Kunststoffumspritzung (große Umspritzungsdrücke, Wärmeentwicklung) von den die wichtigen Ventilfunktionen ausübenden Bauteilen des Ventilteils ferngehalten werden. Eine Verformung der dünnwandigen Hülse des Ventilteils durch den Umspritzungsdruck ist somit vollständig ausgeschlossen. Der relativ schmutzige Umspritzungsvorgang kann in vorteilhafter Weise außerhalb der Montagelinie des Ventilteils (Sauberraum) erfolgen.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

5 In vorteilhafter Weise erfolgt die Herstellung der Rastverbindung durch das Eingreifen, Einrasten oder Einklipsen eines Rastelements am Kunststoffteil in eine Nut am äußeren Umfang des Ventilteils. Die Rastelemente können dazu die verschiedensten Konturen aufweisen, z. B. eckig oder abgerundet sein.

10 Zeichnung

15 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein erfindungsgemäßes Brennstoffeinspritzventil, Figur 2 ein äußeres rohrförmiges Kunststoffteil und Figur 3 ein inneres Ventilteil, wobei die Teile der Figuren 2 und 3 montiert und miteinander verbunden ein Brennstoffeinspritzventil gemäß Figur 1 ergeben.

20 Beschreibung des Ausführungsbeispiels

25 Das in der Figur 1 beispielsweise dargestellte elektromagnetisch betätigbare Ventil in der Form eines Einspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen hat einen von einer Magnetspule 1 umgebenen, als Brennstoffeinlaßstutzen dienenden rohrförmigen Kern 2. Ein 30 in radialer Richtung gestufter Spulenkörper 3 nimmt eine Bewicklung der Magnetspule 1 auf und ermöglicht in Verbindung mit dem Kern 2 einen besonders kompakten Aufbau des Einspritzventils im Bereich der Magnetspule 1. Die Magnetspule 1 ist mit ihrem Spulenkörper 3 von wenigstens einem, beispielsweise als Bügel ausgebildeten und als ferromagnetisches Element dienenden Leitelement 5 umgeben, 35 das die Magnetspule 1 in Umfangsrichtung wenigstens

teilweise umgibt und mit seinem oberen Ende 6 an dem Kern 2 anliegt. Das wenigstens eine Leitelement 5 ist derart gestuft ausgeführt, daß ein achsparallel verlaufender Hauptabschnitt 7 sowie das obere Ende 6 durch einen radial verlaufenden Verbindungsabschnitt 8 verbunden sind. Der Verbindungsabschnitt 8 stellt einen Deckel des Magnetspulenbereichs nach oben hin dar. Zum Schließen des magnetischen Kreises ist das Leitelement 5 an seinem unteren Ende 9 z. B. mit einem im Querschnitt L-förmigen Leitring 9 beispielsweise durch einen oder mehrere Schweißpunkte verbunden, der die Begrenzung des Magnetspulenbereichs nach unten hin bzw. in stromabwärtiger Richtung darstellt. Die den magnetischen Fluß leitenden Teile Leitelement 5 und Leitring 10 umschließen die auf den Spulenkörper 3 gewickelte Magnetspule 1 zumindest teilweise topfförmig.

Mit einem unteren Kernende 15 des Kerns 2, das einen etwas geringeren Außendurchmesser aufweist als das zulaufseitige, als Brennstoffeinlaß dienende obere Ende des Kerns 2, ist konzentrisch zu einer Ventillängsachse 16 dicht eine als Verbindungsteil dienende rohrförmige und dünnwandige Hülse 18, beispielsweise durch Schweißen, verbunden und umgibt dabei mit einem oberen Hülsenabschnitt 19 das Kernende 15 teilweise axial. Der Spulenkörper 3 übergreift den Hülsenabschnitt 19 der Hülse 18 zumindest teilweise axial. Der Spulenkörper 3 besitzt nämlich über seine gesamte axiale Erstreckung einen größeren Innendurchmesser als den Durchmesser der Hülse 18 in ihrem oberen Hülsenabschnitt 19. Die rohrförmige Hülse 18 aus beispielsweise nichtmagnetischem Stahl erstreckt sich stromabwärts mit einem unteren Hülsenabschnitt 20 bis zum stromabwärtigen Abschluß des Brennstoffeinspritzventils, wobei der untere Hülsenabschnitt 20 einen geringfügig kleineren Durchmesser besitzt als der Durchmesser des oberen Hülsenabschnitts 19. Die Durchmesserreduzierung in Form eines kleinen Absatzes 23

teilweise umgibt und mit seinem oberen Ende 6 an dem Kern 2 anliegt. Das wenigstens eine Leitelement 5 ist derart gestuft ausgeführt, daß ein achsparallel verlaufender Hauptabschnitt 7 sowie das obere Ende 6 durch einen radial verlaufenden Verbindungsabschnitt 8 verbunden sind. Der Verbindungsabschnitt 8 stellt einen Deckel des Magnetspulenbereichs nach oben hin dar. Zum Schließen des magnetischen Kreises ist das Leitelement 5 an seinem unteren Ende 9 z. B. mit einem im Querschnitt L-förmigen Leitring 9 beispielsweise durch einen oder mehrere Schweißpunkte verbunden, der die Begrenzung des Magnetspulenbereichs nach unten hin bzw. in stromabwärtiger Richtung darstellt. Die den magnetischen Fluß leitenden Teile Leitelement 5 und Leitring 10 umschließen die auf den Spulenkörper 3 gewickelte Magnetspule 1 zumindest teilweise topfförmig.

Mit einem unteren Kernende 15 des Kerns 2, das einen etwas geringeren Außendurchmesser aufweist als das zulaufseitige, als Brennstoffeinlaß dienende obere Ende des Kerns 2, ist konzentrisch zu einer Ventillängsachse 16 dicht eine als Verbindungsteil dienende rohrförmige und dünnwandige Hülse 18, beispielsweise durch Schweißen, verbunden und umgibt dabei mit einem oberen Hülsenabschnitt 19 das Kernende 15 teilweise axial. Der Spulenkörper 3 übergreift den Hülsenabschnitt 19 der Hülse 18 zumindest teilweise axial. Der Spulenkörper 3 besitzt nämlich über seine gesamte axiale Erstreckung einen größeren Innendurchmesser als den Durchmesser der Hülse 18 in ihrem oberen Hülsenabschnitt 19. Die rohrförmige Hülse 18 aus beispielsweise nichtmagnetischem Stahl erstreckt sich stromabwärts mit einem unteren Hülsenabschnitt 20 bis zum stromabwärtigen Abschluß des Brennstoffeinspritzventils, wobei der untere Hülsenabschnitt 20 einen geringfügig kleineren Durchmesser besitzt als der Durchmesser des oberen Hülsenabschnitts 19. Die Durchmesserreduzierung in Form eines kleinen Absatzes 23

5 befindet sich dabei im Bereich des oberen Endes des Leittrings 10, da der Leitring 10 einen minimal kleineren Innendurchmesser aufweist als der Innendurchmesser des Spulenkörpers 3. Diese Ausgestaltung trägt zur sicheren Montage des Einspritzventils bei, die später ausführlich beschrieben wird.

10 Die Hülse 18 ist also über ihre gesamte axiale Länge rohrförmig ausgebildet. Dabei bildet die Hülse 18 über ihre gesamte axiale Ausdehnung eine Durchgangsöffnung 21 mit abgesehen vom Absatz 23 weitgehend konstantem Durchmesser, die konzentrisch zu der Ventillängsachse 16 verläuft. Mit 15 ihrem dem Absatz 23 stromabwärts folgenden Hülsenabschnitt umgibt die Hülse 18 einen Anker 24 und weiter stromabwärts einen Ventilsitzkörper 25. Eine mit dem Ventilsitzkörper 25 an dessen stromabwärtiger Stirnseite fest verbundene z. B. 20 topfförmige Spritzlochscheibe 26 wird von der Hülse 18 in Umfangsrichtung ebenso umschlossen, wobei die feste Verbindung von Ventilsitzkörper 25 und Spritzlochscheibe 26 z. B. durch eine umlaufende dichte Schweißnaht realisiert ist. Die Hülse 18 ist somit nicht nur ein Verbindungsteil, sondern sie erfüllt auch Halte- bzw. Trägerfunktionen, insbesondere für den Ventilsitzkörper 25, so daß die Hülse 18 wirklich auch Ventilsitzträger ist. In der 25 Durchgangsöffnung 21 ist eine z. B. rohrförmige Ventilnadel 28 angeordnet, die an ihrem stromabwärtigen, der Spritzlochscheibe 26 zugewandten Ende 29 mit einem z. B. kugelförmigen Ventilschließkörper 30, an dessen Umfang beispielsweise fünf Abflachungen 31 zum Vorbeiströmen des 30 abzuspritzenden Brennstoffs vorgesehen sind, beispielsweise durch Schweißen verbunden ist.

35 Die Betätigung des Einspritzventils erfolgt in bekannter Weise elektromagnetisch. Zur axialen Bewegung der Ventilnadel 28 und damit zum Öffnen entgegen der Federkraft

- 7 -

einer Rückstellfeder 33 bzw. Schließen des Einspritzventils
dient der elektromagnetische Kreis mit der Magnetspule 1,
dem Kern 2, dem wenigstens einen Leitelement 5, dem Leitring
10 und dem Anker 24. Der Anker 24 ist mit dem dem
5 Ventilschließkörper 30 abgewandten Ende der Ventilnadel 28
z. B. durch eine Schweißnaht verbunden und auf den Kern 2
ausgerichtet. Zur Führung des Ventilschließkörpers 30
während der Axialbewegung der Ventilnadel 28 mit dem Anker
24 entlang der Ventillängsachse 16 dient eine
10 Führungsöffnung 34 des Ventilsitzkörpers 25. Außerdem wird
der Anker 24 während der Axialbewegung in der Hülse 18
geführt.

Der kugelförmige Ventilschließkörper 30 wirkt mit einer sich
15 in Strömungsrichtung kegelstumpfförmig verjüngenden
Ventilsitzfläche 35 des Ventilsitzkörpers 25 zusammen, die
in axialer Richtung stromabwärts der Führungsöffnung 34
ausgebildet ist. Die topfförmige Spritzlochscheibe 26
besitzt neben einem Bodenteil 41, an dem der
20 Ventilsitzkörper 25 befestigt ist und in dem wenigstens
eine, beispielsweise vier durch Erodieren oder Stanzen
ausgeformte Abspritzöffnungen 42 verlaufen, einen
umlaufenden stromabwärts verlaufenden Halterand 43. Der
Halterand 43 ist stromabwärts konisch nach außen gebogen, so
25 daß dieser an der durch die Durchgangsöffnung 21 bestimmten
inneren Wandung der Hülse 18 anliegt, wobei eine radiale
Pressung vorliegt. An seinem stromabwärtsigen Ende ist der
Halterand 43 der Spritzlochscheibe 26 mit der Wandung der
Hülse 18 beispielsweise durch eine umlaufende und dichte
30 z. B. mittels eines Lasers erzeugte Schweißnaht verbunden.
Ein unmittelbares Durchströmen des Brennstoffs in eine
Ansaugleitung der Brennkraftmaschine außerhalb der
Abspritzöffnungen 42 wird durch die Schweißnähte an der
Spritzlochscheibe 26 vermieden.

Die Einschubtiefe des Ventilsitzkörpers 25 mit der Spritzlochscheibe 26 in der Hülse 18 ist unter anderem entscheidend für den Hub der Ventilnadel 28. Dabei ist die eine Endstellung der Ventilnadel 28 bei nicht erregter 5 Magnetspule 1 durch die Anlage des Ventilschließkörpers 30 an der Ventilsitzfläche 35 des Ventilsitzkörpers 25 festgelegt, während sich die andere Endstellung der Ventilnadel 28 bei erregter Magnetspule 1 durch die Anlage des Ankers 24 am Kernende 15 ergibt. Außerdem erfolgt die 10 Hubstellung durch das axiale Verschieben des mit geringem Übermaß eingepreßten Kerns 2 in dem oberen Hülsenabschnitt 19 der Hülse 18. Der Kern 2 wird in der entsprechend gewünschten Position nachfolgend fest mit der Hülse 18 verbunden, wobei eine Laserschweißung am Umfang der Hülse 18 15 sinnvoll ist. Das Fügeübermaß der Preßpassung kann auch ausreichend groß gewählt werden, so daß die auftretenden Kräfte aufgenommen werden können und die vollständige Dichtheit garantiert ist, wodurch auf eine Schweißung verzichtet werden kann.

20 In eine konzentrisch zu der Ventillängsachse 16 verlaufende abgestufte Strömungsbohrung 38 des Kerns 2, die der Zufuhr des Brennstoffs in Richtung des Ventilsitzes, speziell der Ventilsitzfläche 35 dient, ist eine Einstellhülse 39 eingeschoben. Die Einstellhülse 39 dient zur Einstellung der 25 Federvorspannung der an der Einstellhülse 39 anliegenden Rückstellfeder 33, die sich wiederum mit ihrer gegenüberliegenden Seite an der Ventilnadel 28 abstützt. Ein Brennstofffilter 40 ragt in die Strömungsbohrung 38 des Kerns 2 an dessen zulaufseitigem Ende und sorgt für die 30 Herausfiltrierung solcher Brennstoffbestandteile, die aufgrund ihrer Größe im Einspritzventil Verstopfungen oder Beschädigungen verursachen könnten.

Das fertig eingestellte und montierte Einspritzventil ist weitgehend von einem Kunststoffmantel 50 umgeben, der sich vom Kern 2 ausgehend in axialer Richtung über die Magnetspule 1 bis zum stromabwärtigen Abschluß der Hülse 18 erstreckt, wobei zu diesem Kunststoffmantel 50 ein mitangespritzter elektrischer Anschlußstecker 51 gehört. Über den elektrischen Anschlußstecker 51 erfolgt die elektrische Kontaktierung der Magnetspule 1 und damit deren Erregung. Wie die Figur 2 zeigt, handelt es sich bei dem Kunststoffmantel 50 um ein rohrförmiges Kunststoffteil, das sich erheblich von Kunststoffumspritzungen bekannter Brennstoffeinspritzventile unterscheidet.

In der Figur 2 ist ein äußeres rohrförmiges Kunststoffteil 60 mit der Magnetspulenbaugruppe dargestellt, das hauptsächlich von dem Kunststoffmantel 50 mit dem Anschlußstecker 51 gebildet wird. Dieses Kunststoffteil 60 besteht konkret aus der Magnetspule 1, dem die Wicklungen der Magnetspule 1 tragenden Spulenkörper 3 aus Kunststoff, dem wenigstens einen z. B. bügelförmigen Leitelement 5, dem Leitring 10 und dem diese als Magnetspulenbaugruppe bezeichnbare Anordnung in Umfangsrichtung nach außen hin vollständig umschließenden Kunststoffmantel 50. Der rohrförmige Kunststoffmantel 50 umfaßt dabei den herkömmlich ausgebildeten Anschlußstecker 51, der beispielsweise zwei Kontaktstifte 52 aufweist, die der elektrischen Erregung der Magnetspule 1 dienen. Diese Kontaktstifte 52 erstrecken sich aus dem Spulenkörper 3 heraus bis zum Anschlußstecker 51.

Der Kunststoffmantel 50 ist so ausgeformt, daß eine axial verlaufende, innere Durchgangsöffnung 54 gebildet ist. Die innere Durchgangsöffnung 54 des Kunststoffteils 60 wird dabei nicht vollständig durch den Innendurchmesser des Kunststoffmantels 50 festgelegt, sondern auch durch den Innendurchmesser des oberen Endes 6 des Leitelements 5, den

- 10 -

Innendurchmesser des Spulenkörpers 3 sowie den
Innendurchmesser des Leitrings 10. Entsprechend der bereits
beschriebenen minimalen Unterschiede der Innendurchmesser
der Bauteile 3, 5 und 10 ergibt sich eine mehrfach leicht
5 gestufte Durchgangsöffnung 54 des Kunststoffteils 60.
Außerhalb der Magnetspulenbaugruppe wird der Durchmesser der
Durchgangsöffnung 54 durch den Kunststoff des
Kunststoffmantels 50 festgelegt, wobei der Innendurchmesser
des stromaufwärts der Magnetspule 1 liegenden
10 Öffnungsbereichs 55 größer ist als der Innendurchmesser des
stromabwärts der Magnetspule 1 liegenden Öffnungsbereichs
56.

Der Kunststoffmantel 50 umschließt die Magnetspulenbaugruppe
15 nicht nur in Umfangsrichtung und in axialer Richtung,
sondern er erstreckt sich auch im Bereich des wenigstens
einen Leitelements 5 zwischen einem solchen Leitelement 5
und der Magnetspule 1 bzw. dem Spulenkörper 3. Unmittelbar
oberhalb des Spulenkörpers 3 ist der Kunststoffmantel 50 an
20 der Durchgangsöffnung 54 derart ausgeführt, daß ein in die
Durchgangsöffnung 54 hineinragendes, z. B. um 360°
umlaufendes Rastelement 58 den Querschnitt der
Durchgangsöffnung 54 etwas verkleinert. Dieses Rastelement
58 kann in Form einer umlaufenden Nase, einer Innenwulst
25 bzw. eines inneren Kragens ausgebildet sein und eine eckige
oder abgerundete Kontur aufweisen. Ebenso sind mehrere über
den Umfang der Durchgangsöffnung 54 angeordnete Rastnasen
denkbar. Die äußere Kontur des Kunststoffmantels 50 ist den
gewünschten Einbaubedingungen angepaßt, wobei z. B. am
30 unteren Ende des Kunststoffmantels 50 eine Ringnut 59
vorgesehen ist, in die ein Dichtring 62 (Figur 1) einsetzbar
ist.

Die Ausbildung eines solchen Kunststoffteils 60 mit dem
35 Rastelement 58 gemäß Figur 2 ermöglicht eine für

Brennstoffeinspritzventile neuartige und vereinfachte
Montage. Die den magnetischen Fluß leitenden Teile
Leitelement 5 und Leitring 10 werden zuerst an dem
5 Spulenkörper 3 mit der Magnetspule 1 beispielsweise durch
eine Clipverbindung oder durch Schweißpunkte fest verbunden.
Diese Magnetspulenbaugruppe wird nachfolgend mit Kunststoff
umspritzt, so daß die bereits ausführlich beschriebene
Kontur des Kunststoffteils 60 entsteht. Dabei wird die
innere Durchgangsöffnung 54 erzielt, indem im
10 Kunststoffumspritzungswerkzeug ein Dorn vorgesehen ist, der
ein in der Figur 3 dargestelltes inneres Ventilteil 70
simuliert.

Das in der Figur 3 gezeigte, separat vom Kunststoffteil 60
15 hergestellte und eingestellte Ventilteil 70 entspricht der
inneren Baugruppe des in Figur 1 dargestellten
Brennstoffeinspritzventils. Das Ventilteil 70 umfaßt
hauptsächlich die Bauteile Kern 2, Brennstofffilter 40,
Einstellhülse 39, Rückstellfeder 33, Ventilnadel 28 mit
20 Ventilschließkörper 30, Anker 24, Hülse 18 und
Ventilsitzkörper 25 mit Spritzlochscheibe 26. Die einzelnen
Bauteile wirken in oben beschriebener Weise zusammen bzw.
sind entsprechend den zuvor bezüglich Figur 1 gemachten
Erläuterungen miteinander verbunden.

25 Durch den Einsatz der relativ billigen Hülse 18 wird es
möglich, auf in Einspritzventilen übliche Drehteile, wie
Ventilsitzträger oder Düsenhalter, die aufgrund ihres
größeren Außendurchmessers voluminöser und bei der
30 Herstellung teurer als die Hülse 18 sind, zu verzichten. Die
dünnwandige Hülse 18 (Wandstärke z. B. 0,3 mm) ist
beispielsweise durch Tiefziehen ausgebildet worden, wobei
als Werkstoff ein nichtmagnetisches Material, z. B. ein
rostbeständiger CrNi-Stahl verwendet ist. Die als
35 Blechstanzteil vorliegende Hülse 18 dient, wie bereits

erwähnt, aufgrund ihrer großen Erstreckung zur Aufnahme des Ventilsitzkörpers 25, der Spritzlochscheibe 26, der Ventilnadel 28 mit dem Anker 24, der Rückstellfeder 33 sowie zumindest teilweise des Kerns 2 und folglich auch des 5 Anschlagbereichs von Anker 24 und Kern 2 zur Begrenzung des Hubes. Die Hülse 18 besitzt an ihrem oberen axialen Ende beispielsweise einen leicht radial nach außen gebogenen Umlaufrand 64. Der Umlaufrand 64 entsteht durch das Abtrennen des Stoffüberlaufs beim Tiefziehen und dient der 10 Herstellung einer sicheren Rastverbindung im Einspritzventil.

Nach der Hubeinstellung und der Montage der Einzelbauteile zum Ventilteil 70 wird das komplette Ventilteil 70 in die 15 Durchgangsöffnung 54 des Kunststoffteils 60 vom oberen Öffnungsbereich 55 her eingeschoben. Das Ventilteil 70 und das Kunststoffteil 60 gehen bei entsprechend gewünschter Einschublänge eine feste Rastverbindung ein. Dazu greift das Rastelement 58 des Kunststoffteils 60 in eine zwischen dem 20 Umlaufrand 64 der Hülse 18 und einem äußeren Kernabsatz 65 gebildete Nut 66 ein. Dabei kann es sich um ein Eingreifen, ein Einrasten oder ein Einklipsen handeln. Die Nut 66 kann auch an einer anderen Stelle am Umfang des Kerns 2 ausgebildet sein. Die Geometrien des Rastelements 58 bzw. 25 der Nut 66 sind dabei so vorgesehen, daß eine absolut sichere, verrutschungsfreie Verbindung entsteht. Ein Lösen der Verbindung ohne zusätzliches Werkzeug ist nicht mehr möglich. Diese Art der Montage hat den großen Vorteil, daß der beim Kunststoffumspritzen erforderliche hohe 30 Umspritzungsdruck (bis 350 bar) nicht zu Verformungen der dünnwandigen Hülse 18 führen kann, da diese erst nachträglich zusammen mit dem gesamten Ventilteil 70 im Kunststoffteil 60 integriert wird.

Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen
15 von Brennkraftmaschinen, mit einer Ventillängsachse, mit
einem rohrförmigen Kern, mit einer Magnetspule, mit
wenigstens einem einen elektromagnetischen Kreis
schließenden Leitelement, mit einem Ventilschließkörper, der
Teil einer axial entlang der Ventillängsachse bewegbaren
20 Ventilnadel ist und der mit einem an einem Ventilsitzkörper
vorgesehenen Ventilsitz zusammenwirkt, mit einer
dünnwandigen, sich axial erstreckenden, nichtmagnetischen
Hülse, in der sich die Ventilnadel axial bewegt und die fest
mit dem Kern verbunden ist, wobei der Kern und die Hülse
25 zusammen ein Ventilteil nach außen hin begrenzen, und mit
einer zumindest teilweise das Brennstoffeinspritzventil
umschließenden Kunststoffumspritzung, dadurch
gekennzeichnet, daß
a) die Kunststoffumspritzung als Kunststoffmantel (50) die
30 Magnetspule (1) und das wenigstens eine Leitelement (5, 10)
zumindest teilweise umgibt und mit diesen zusammen ein
eigenständig gefertigtes Kunststoffteil (60) bildet,
b) das Kunststoffteil (60) eine innere Durchgangsöffnung
(54) aufweist und

c) das eigenständig gefertigte Ventilteil (70) in der Durchgangsöffnung (54) durch eine Rastverbindung fest mit dem Kunststoffteil (60) verbunden ist.

5 2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Durchgangsöffnung (54) des Kunststoffteils (60) wenigstens ein Rastelement (58) vorgesehen ist.

10 3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Umfang des Ventilteils (70) wenigstens eine Nut (66) vorgesehen ist.

15 4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch Eingreifen, Einrasten oder Einklipsen des wenigstens einen Rastelements (58) in die wenigstens eine Nut (66) die feste Rastverbindung herstellbar ist.

20 5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rastelement (58) eine in die Durchgangsöffnung (54) hineinragende, umlaufende Rastnase ist.

25 6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Rastelement (58) mehrere über den Umfang der Durchgangsöffnung (54) angeordnete Rastnasen sind.

30 7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (18) an ihrem oberen Ende einen Umlaufrand (64) aufweist, der teilweise eine Nut (66) am äußeren Umfang des Ventilteils (70) begrenzt.

- 15 -

8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Nut (66) am Umfang des Kerns (2) vorgesehen ist.

5 9. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (18) des Ventilteils (70) ein Blechstiefziehteil darstellt.

10 10. Verfahren zur Herstellung eines Brennstoffeinspritz-
15 ventils nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Verfahrensschritt ein eigenständiges Ventilteil (70) und in einem weiteren Verfahrensschritt ein eigenständiges Kunststoffteil (60) hergestellt werden und in einem abschließenden Verfahrensschritt das Ventilteil (70) und das Kunststoffteil (60) mittels einer Rastverbindung zusammengefügt werden.

20 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Rastverbindung durch ein Eingreifen, Einrasten oder Einklipsen des Ventilteils (70) im Kunststoffteil (60) erzielt wird.

1/2

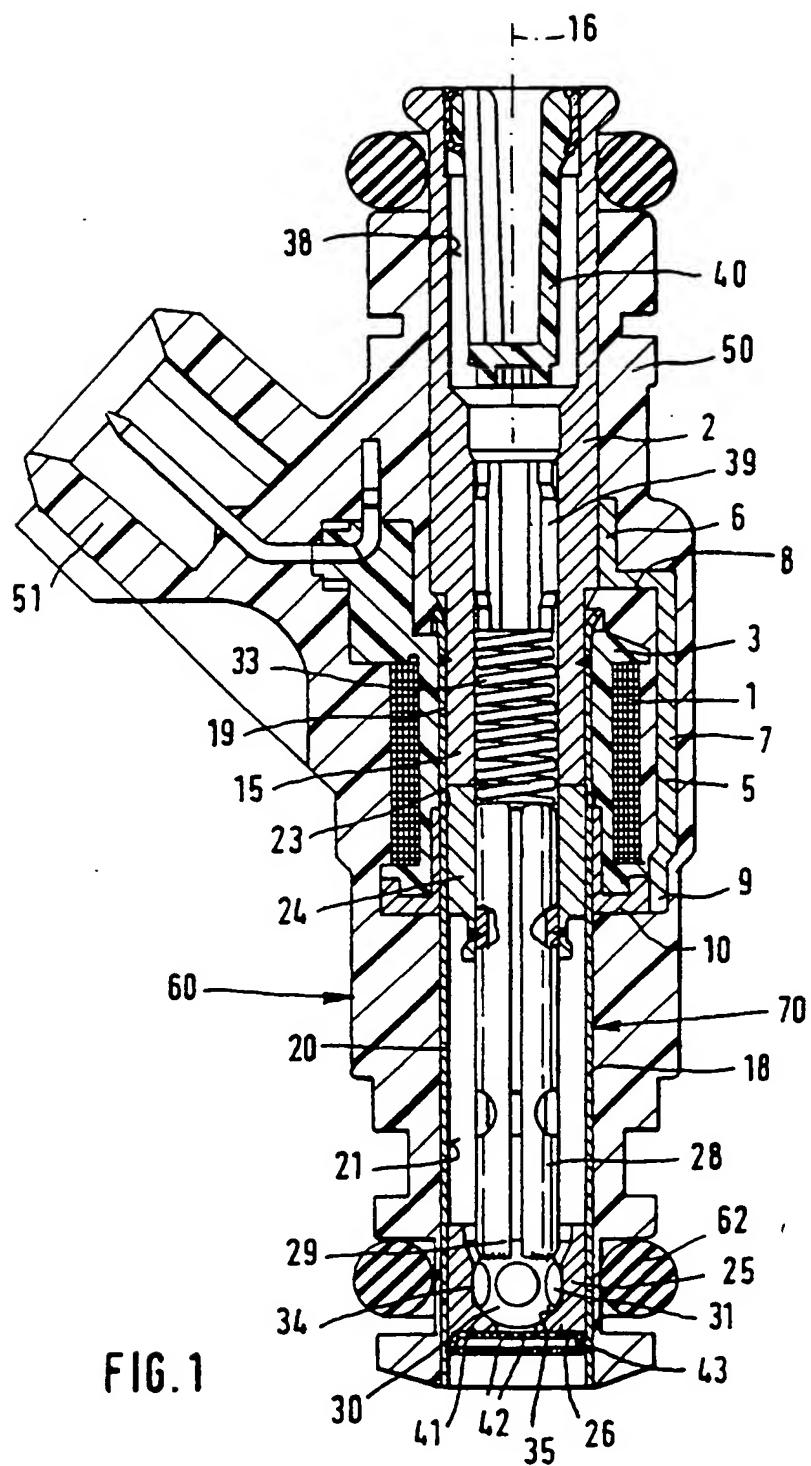


FIG.1

2/2

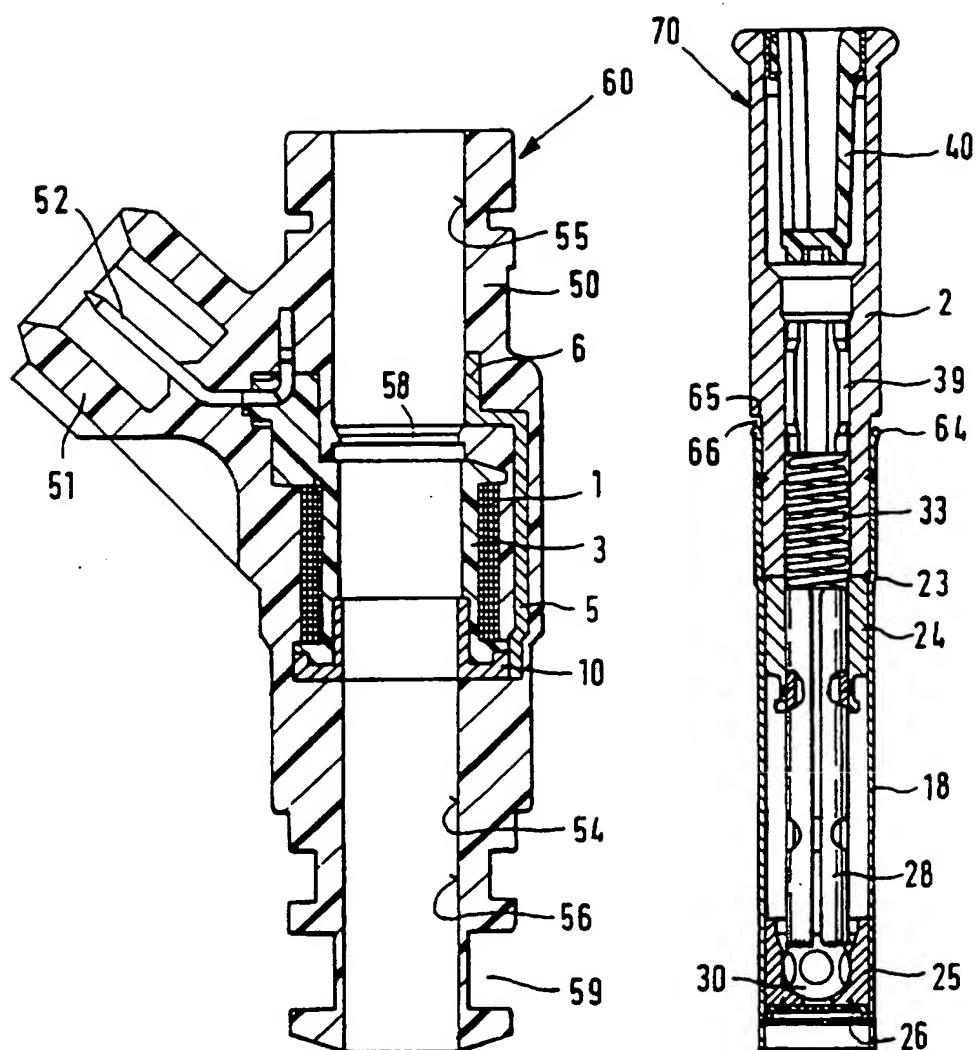


FIG. 2

FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 97/00710

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|----------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| WO 9004098 A | 19-04-90 | DE, 3834446 A DE 68913209 D DE 68913209 T EP 0438479 A JP 4502947 T KR 9610294 B US 5190223 A | 12-04-90 24-03-94 14-07-94 31-07-91 28-05-92 27-07-96 02-03-93 |
| EP 0649983 A | 26-04-95 | IT 1264720 B | 04-10-96 |
| EP 0480610 A | 15-04-92 | US 5307991 A CA 2050219 A | 03-05-94 10-04-92 |